



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO
COM LOTAÇÃO ROTACIONADA, NO BREJO PARAIBANO**

ELTON PEREIRA DA SILVA

AREIA - PARAÍBA

MARÇO – 2015

ELTON PEREIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO
COM LOTAÇÃO ROTACIONADA, NO BREJO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Colegiado do Curso de Zootecnia no Centro
de Ciências Agrárias da Universidade Federal
da Paraíba, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

ORIENTADORES: Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto

Prof^ª Dra. Aline Mendes Ribeiro

AREIA - PARAÍBA

MARÇO – 2015

ELTON PEREIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO
COM LOTAÇÃO ROTACIONADA, NO BREJO PARAIBANO**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto (Orientador)

Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB

Prof^a Dra. Aline Mendes Ribeiro (Coorientadora)

Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB

M. Sc. Higor Fábio Carvalho Bezerra (Examinador)

Doutorando do PDIZ/UFPB

M. Sc. Carla Giselly de Souza (Examinadora)

Doutoranda do PDIZ/UFPB

Areia 6 de março de 2015

DEDICO

*Aos meus pais **Eraldo Pereira da Silva** e **Risalva Vieira da Silva**, pela educação, incentivos e todo amor dedicado, aos meus irmãos **José Eduardo Pereira da Silva**, **Erasmoo Pereira da Silva** e **Sérgio Pereira da Silva** por sua amizade e companheirismo.*

*Aos meus avós maternos **José Vieira do Nascimento** (in memoriam) e **Eunice Alves do Nascimento** e paternos **Geraldo Felintro da Silva** e **Maria de Fátima Pereira da Silva**, pelos ensinamentos da vida.*

Amo Todos!

Tocando Em Frente

*Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei
Ou nada sei*

*Conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso à chuva para florir*

*Penso que cumprir a vida seja simplesmente
Compreender a marcha e ir tocando em frente
Como um velho boiadeiro levando a boiada
Eu vou tocando dias pela longa estrada eu vou
Estrada eu sou*

*Conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir*

*Todo mundo ama um dia todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora
Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz
E ser feliz*

*Conhecer as manhãs e as manhãs
O sabor das massas e das maçãs
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir*

*Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso porque já chorei demais
Cada um de nós compõe a sua história,
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz
E ser feliz*

*Conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir*

[Almir Sater]

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo que Ele me concedeu, pela força, coragem e fé que foi me dada e por me fazer ser uma pessoa sempre perseverante ao longo do curso.

À minha família por acreditar em mim e sempre me incentivar a nunca desistir.

Ao Centro de Ciências Agrárias – UFPB e a Coordenação de Zootecnia pela oportunidade da realização do curso.

Ao Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto pela orientação, ensinamentos e por ser um exemplo de profissionalismo.

À Prof^a Dra. Aline Mendes Ribeiro e ao Prof. Dr. Edson Mauro Santos que sempre se dispuseram na execução deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Zootecnia pelas imensas contribuições durante o curso.

Aos amigos do Setor de Bovinocultura de Leite e contribuintes na execução do trabalho Carlos Augusto, Carla Giselly (que modo especial contribuiu para um melhor trabalho participando da banca examinadora), professora Carla Saraiva, Ana Jaqueline, Flávio, Aianne, Gabriela, Gabriel Teodoro, Rogério, Gabriel Almeida, Daniele, Helinaldo, Taiano, Erick, Francisco, Kelaine, Mayra, Daniele Victória, Adaías, João Paulo, Tacieli, Jamylle, Luciana, Felipe Ivo, Robério, Pedro Borba, Ítalo, Mateus, Dariane, George, Bianca, Talita, Beatriz, Geyzi, Vilar, Arthur, Messias. Aos funcionários Leandro, Cristiano (Piu) e Evaldo, pela força que me deram. Á todos vocês meu muito obrigado, aprendi muito.

Aos grandes amigos de quarto, os que por aqui passaram e aos presentes, Tarcísio Freita, Gustavo Gouveia, Sílvio Souto e Bruno Freire, foi ótimo nossa convivência, obrigado por tudo.

Aos amigos e colegas do “bloco C”, aos que já foram e aos que ainda estão Danrley, Maycon, Pedro, Afonso, Robinho, Gustavo (Peba), Clebson, Sansão e Guilherme (primos), Danilo Heim, Júnior, Gil, Wendel, Clinto, Samuel, Arlan, Kelvi, Robson, Ricardo, Torres, João Quintans, Zé Marcos.

Às amizades cultivadas no CCA Gisele, Giselda, Leonilson, Claudio Júnior, Antônio Pinheiro, Victória Rhégia, Larissa, Luzia, Francisca, Tiago, Rúbia, Cida, Joelson, Diniz, Natália, Marcos, Elivânia, Silvania, Fátima, Rosa, Ricardo, Ranieri, Arthiell, Jonatha, Armando Santos. E aqueles que mesmo distante torceram por mim.

À minha nova família Zé Miguel e Socorro (pais), João Ítalo, João Paulo, Vanderléa, Higor, Ricardo (irmãos), Alex, Natália, Helder, Mathennia e todos aqueles do EJC e GOU, porque Deus é amor.

Finalmente à turma 2010.2 “os caladinhos”, foram quatro anos e meio de caminhada agora só nos resta saudades, apesar de uns terem parado essa caminhada, foi ótimo está com vocês Samara Riberiro, Josinaldo Araújo, Edgley Hermenegildo, Eriane Guedes, Jéssyca Pinheiro, Valber Gomes, Dandarya, Alexson Alves, Danilo Linhares, Eduardo (Duré), Pedro Júnior, Adaías Inocêncio, Kelaine Oliveira, Maurício Rocha, Jéssyca (maga), Vanessa, Daniele, Fátima, Taiana, Felipe e a todos que por essa turma passou. Juntos construímos conhecimentos e disseminamos saberes, agora sim, somos ZOOTECNISTAS.

A Todos Vocês, Meu Muito Obrigado!

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
2 – JUSTIFICATIVA	3
3 - REVISÃO TEÓRICA	4
3-1 - O Capim-marandu	4
3-2 - Características morfogênicas e estudos com plantas forrageiras	5
3-3 - Manejo de gramíneas sob pastejo com lotação rotacionada	7
4 - MATERIAL E MÉTODOS	10
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6 – CONCLUSÃO	19
7 – BIBLIOGRAFIA	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Croqui da área experimental	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 - Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias - UFPB - Areia Paraíba..	11
Figura 3 – Identificação de perfilho para leitura morfogênica	13
Figura 4 - Média diária da temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm), evaporação (mm) e insolação(h) durante o período experimental	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados da análise química do solo da área experimental**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 2 - Características morfogênicas de pasto de capim-marandu sob pastejo com lotação rotacionada na região do Brejo Paraibano. Taxa de Alongamento de Folha (TAIF), Taxa de Senescência de Folha (TSenF), Taxa de Alongamento de Colmo (TAIC), Taxa de Aparecimento de Folha (TApF) e Número de Folhas Vivas (NFV) 16

Tabela 3 - Massa de forragem (MF) e acúmulo de pasto de capim-marandu sob pastejo com lotação rotacionada na região do Brejo Paraibano 18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FDA – Fibra em Detergente Ácido

FDN – Fibra em Detergente Neutro

IAF - Índice de Área Foliar

IL - Interceptação de Luz

MF – Massa de Forragem

MS - Matéria Seca

MS – Matéria Seca

N – Nitrogênio

NFE - Número de folhas Expandidas

NFEx - Número de Folhas em Expansão

NFS - Número de Folhas em Senescência

NFV - Número de Folhas Vivas

PB – Proteína Bruta

PV - Peso Vivo

TAIC - Taxa de Alongamento de Colmo

TAIF - Taxa de Alongamento de Folha

TApF - Taxa de Aparecimento de Folha

TSeF - Taxa de Senescência Foliar

RESUMO

Objetivou-se com a pesquisa analisar as características morfogênicas sob condições climáticas em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastejo com lotação rotacionada com intervalos de 26 dias, em região no Brejo Paraibano. O experimento foi conduzido em método de pastejo com lotação rotacionada onde se utilizou novilhas das raças Girolando com peso corporal médio inicial de 130 kg de PV, sendo o número de animais utilizados dimensionado para que o rebaixamento dos pastos acontecesse em período não superior a dois dias. O ciclo de pastejo foi de 28 dias, com dois dias de ocupação e 26 dias de descanso. Os tratamentos corresponderam a quatro ciclos de pastejo: Ciclo 1 (15/09 a 01/11 de 2014), Ciclo 2 (13/10 a 29/11 de 2014), Ciclo 3 (10/11 – 27/12 de 2014) e Ciclo 4 (16/12 de 2014 a 01/02 de 2015). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo dois blocos, definidos de acordo com declividade acentuada da área experimental, correspondentes ao número de perfilhos marcados, sendo cada perfilho avaliado oito vezes em cada ciclo. Determinou-se as seguintes variáveis morfogênicas: taxa de aparecimento de folhas (TApF), taxa de alongamento de folhas (TAIF) e de colmos (TAIC), taxa de senescência foliar (TSeF), número de folhas vivas (NFV). A partir dos resultados obtidos conclui-se que, o capim-marandu apresenta melhor eficiência de utilização quando as condições climáticas promove uma TAIF média de 2,1 cm dia⁻¹ que, conseqüentemente, terá uma maior massa de forragem, quando bem manejado. Contudo, estudos precisam ser realizados para melhor investigação do crescimento anual da planta forrageira.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, fisiologia, manejo de pastagem, produção de forragem

ABSTRACT

The objective of the research was to analyze the morphogenesis under climatic conditions in *Brachiaria brizantha* pasture. Marandu grazing with rotational stocking with 26-day intervals in the region Brejo. The experiment was conducted in grazing method with rotational grazing heifers in which we used the Girolando races with initial body weight of 130 kg of body weight and the number of animals used dimensioned so that the lowering of pastures happen in period not exceeding two days . The grazing cycle was 28 days, with two days of occupation and 26 days of rest. The treatments consisted of four grazing cycles: Cycle 1 (15/09 to 01/11 2014), Cycle 2 (13/10 to 29/11 2014), Cycle 3 (10/11 - 27/12 2014) and Cycle 4 (16/12 2014 to 01/02 2015). The experimental design was a randomized block, two blocks, defined according to steep slopes of the experimental area, corresponding to the number of marked tillers, each tiller evaluated eight times in each cycle. It was determined the following morphogenetic variables: leaf appearance rate (LAR), leaves elongation rate (LER) and stem (SER), leaf senescence rate (TSeF), number of green leaves (NFV). From the results it is concluded that the marandugrass has better efficiency of use when weather conditions promotes an average LER of 2.1 cm day⁻¹ which, consequently, will have a greater herbage mass, when well managed. However, studies are needed to better investigate the annual plant forage growth.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, physiology, pasture management, forage production

1 – INTRODUÇÃO

As pastagens constituem um dos alimentos de maior importância para os ruminantes, tornando-se indispensável à alimentação desses animais, contribuindo ainda com a conservação do solo.

Para se obter pastos de qualidade (produção de biomassa) devemos levar em consideração fatores importantes que contribuem para o seu desenvolvimento. A capacidade de produção da pastagem está intrinsicamente relacionada às condições de ambiente prevalentes na área e às práticas de manejo adotadas. Assim, fatores como temperatura, luminosidade, disponibilidade de água e nutrientes condicionam o potencial fotossintético do dossel, em decorrência de alterações na área foliar e na capacidade fotossintética da planta (MARCELINO et al., 2006).

O Brasil conta com uma área de pastagem de aproximadamente 180 milhões de hectares. Destes, cerca de 85% são ocupados por capim do gênero *Brachiaria* e utilizados na cria, recria e engorda de animais (FONSECA et al., 2006).

O uso de forrageiras de elevado potencial produtivo tem como benefício elevar a capacidade de suporte das pastagens e, conseqüentemente, possibilitar o aumento da sua taxa de lotação, dentre essas forrageiras, destaca-se a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A *Brachiaria brizantha* Hochst Stapf, originária da África Tropical e África do Sul foi estudada inicialmente pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da EMBRAPA de Mato Grosso do Sul (CNPGC-EMBRAPA) e, posteriormente, pelo Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CNPAC-EMBRAPA), no Distrito Federal.

A importância de se estudar as avaliações das características morfogênicas e estruturais de plantas forrageiras parte do pressuposto da melhor maneira de manejar os pastos, garantido, assim, maiores índices produtivos por área. Dentre as causas de insucesso na utilização das plantas forrageiras destaca-se a falta de informação e conhecimento acerca do manejo do pastejo mais adequado para cada planta (FONSECA et al., 2012). Contudo, essa magnitude de manejo, variavelmente em função da espécie forrageira, deve ser conhecida para que a prática de desfolhação assegure um equilíbrio ótimo entre os processos de crescimento, senescência e consumo possibilitando, assim, elevada produtividade de forragem de alto valor nutritivo (DA SILVA, 2004).

A produção animal obtida a pasto só é possível graças ao processo conhecido como fotossíntese realizada pelas plantas, essas por sua vez utilizam a energia advinda do sol (luz solar) para formação de biomassa que ao ser consumida pelo animal será metabolizada e

convertida em produto animal (leite ou carne). Contudo, a garantia de um bom índice de área foliar (IAF) residual mínimo, deverá ser mantido, pois garante o controle da desfolhação, sendo de extrema importância, para que a planta forrageira tenha capacidade de transformar a energia solar em massa de forragem, melhorando a produtividade e a persistência da pastagem. Portanto, o correto manejo do pastejo tem importância, não só no que diz respeito ao conhecimento do processo de transformação da planta forrageira em produto animal, mas, sobretudo, em sua dinâmica de crescimento e desenvolvimento que compõem a pastagem e suas respostas morfofisiológicas em função dos fatores, os quais interferem. Dessa maneira, torna-se possível adequar o manejo do pasto visando à sustentabilidade do sistema de produção inserido na propriedade, com altas produtividades e, respeitando os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras.

A região do Brejo Paraibano carece de estudos envolvendo as características ecofisiológicas de gramíneas cultivadas, neste sentido torna-se necessário gerar informações que permitam o aprimoramento das práticas de manejo, respeitando os limites e as características específicas do ecossistema pastagem.

Objetivou-se com a pesquisa analisar as características morfogenéticas sob condições climáticas em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastejo com lotação rotacionada com intervalos de 26 dias, em região no Brejo Paraibano.

2 – JUSTIFICATIVA

A pastagem é base alimentar para os animais e, em particular, os ruminantes, além destas contribuírem de forma significativa com a preservação e conservação do solo provocado pelas intempéries ambientais e/ou pelo relevo acidentado de determinadas áreas de cultivo.

Determinar o correto manejo do pasto durante as diferentes épocas do ano garante disponibilidade de alimento aos animais. Além disso, estudos dessa natureza permitem levar conhecimento ao produtor como forma de garantir ao mesmo, informações que lhes sejam práticas ao ponto de executá-las com intuito de aumentar sua exploração na atividade pecuária, quando se tratar de pastejo com capim-marandu, espécie que possui características peculiares a região do Brejo Paraibano.

Contudo, fatores como temperatura, precipitação, luminosidade dentre vários outros, nos leva a definir estratégias de manejo mais específicas às pastagens utilizadas nas condições do Brejo Paraibano, levando-nos a questionar se as técnicas de manejo de pasto aplicadas a outras regiões podem ser aplicadas nesta região. Assim, pesquisas dessa natureza podem fornecer, certamente, elementos que irão contribuir de forma efetiva na definição quanto as estratégias de alimentação para animais, sejam eles de menor ou maior produção, proporcionando novas alternativas que otimizem os índices econômicos da propriedade.

Ao obter os dados da pesquisa, espera-se obter tomada de decisões para se conseguir um manejo alimentar mais eficiente e que tenha um custo benefício de menor impacto para o produtor, além da geração das possíveis propostas de melhorias ao sistema de produção, com base em respostas morfofisiológicas das plantas.

3 - REVISÃO TEÓRICA

3-1 - O Capim-marandu

A base da alimentação animal, em especial os ruminantes é forragem, e várias são os tipos de forrageiras que contribuem na base alimentar desses animais (gramíneas e leguminosas). E dentre as plantas forrageiras o capim-marandu contribui significativamente com a produção animal (leite e carne), além de se apresentar como uma fonte de alimento mais viável economicamente.

A compreensão do ambiente no qual a planta forrageira está relacionada/inserida é de fundamental importância, pois é uma forma de entendermos suas respostas e interações recorrentes, no sistema produção animal e, a expressão do potencial genético da planta naquele ambiente.

No Brasil são aproximadamente 180 milhões de hectares de pastagem, sendo 106 milhões de hectares com pastagens cultivadas e 57 milhões de hectares com pastagens nativas, alimentando em torno de 230 milhões de cabeças de animais (IBGE, 2010).

Nas últimas décadas foram introduzidas no país várias espécies de gramíneas visando aumentar a produção e a qualidade de forragem, dentre elas se destacaram o *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) e *Andropogon gayanus* (capim-andropogon) (PEREIRA, 2002). Segundo Schunker (2001), estima-se que pelo menos 85% das pastagens cultivadas no país sejam formadas por gramíneas do gênero *Brachiaria*, sendo em algumas regiões o gênero forrageiro de maior importância para a alimentação dos bovinos, sejam eles de corte ou leite (COSTA et al., 2007).

O capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) uma espécie forrageira originária da África tropical e África do Sul, é um ecotipo cultivado durante anos em Ibirarema/SP. A partir de 1977, o cultivar foi adquirido pela Embrapa Gado de Corte – CNPGC e pela Embrapa Cerrados - CPAC, sendo incluído no processo de avaliação de plantas forrageiras desses Centros de pesquisa. Em 1984, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA como opção forrageira para a região dos Cerrados (NUNES et al., 1985). Considerado uma forrageira perene, de hábito de crescimento cespitoso, forma touceiras chegando até 1,0 m de diâmetro e perfilhos com altura de 1,5 m e apresenta ainda rizomas horizontais curtos, duros, curvos e cobertos por escamas glabras de cor amarela a púrpura (NUNES et al., 1984, BRITO e RODELLA, 2002). Durante os períodos de seca prolongados a forrageira garante sua sobrevivência, devido suas raízes serem profundas. Desenvolve-se

bem em diferentes tipos de solos, o que demonstra sua boa adaptação aos solos do tipo arenosos ou argilosos (COSTA, 2001). Vegeta bem em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.500 m, principalmente em regiões com precipitação pluviométrica entre 1.000 e 2.500 mm/ano, embora produza em locais com precipitações próximas a 700 mm. Skerman e Riveros (1990) enfatizaram que a temperatura ideal para o desenvolvimento do capim-marandu está entre 15 e 35°C, assim como para todas as gramíneas de clima tropical. Esta gramínea é tolerante ao fogo, persistente em períodos de estiagem (suporta até cinco meses de seca) e resistente ao ataque de cigarrinhas (NUNES et al., 1984; SOARES FILHO, 1994; ARAÚJO et al., 2008). Conhecendo as características inerentes as condições ambientais (temperatura, pluviosidade, insolação dentre outras) que a região do Brejo Paraibano possui, o capim-marandu responde de forma positiva ao seu desenvolvimento (crescimento e produção de massa).

O conhecimento da composição bromatológica nos permite gerar informações do potencial que a planta forrageira possui. Tomando como base dos principais valores, o capim-marandu apresenta teores de 32,25% de matéria seca (MS), 7,24% de proteína bruta (PB), 37,71% de fibra em detergente ácido (FDA), 72,99% de fibra em detergente neutro (FDN) e 6,11% de lignina segundo banco de dados do CQBAL 3.0 (VALADARES FILHO et al., 2014).

3-2 - Características morfogênicas e estudos com plantas forrageiras

Ocorrendo de forma direta, são as características morfogênicas, os fatores ambientais como: temperatura, luminosidade, pluviosidade, incidência de luz entre outros e solos bem adubados (ricos em nutrientes) que determinam o crescimento das plantas forrageiras.

A morfologia de uma espécie vegetal em uma dada condição de ambiente e manejo é o resultado do processo conhecido como morfogênese, o qual é definido como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (LEMAIRE, 1997). O resultado desse processo é o aparecimento de novos órgãos (organogênese).

Segundo Lemaire (2001) citado por Molan (2004) arquitetura é definida por características morfogênicas do dossel forrageiro cujas inter-relações definem as características estruturais do dossel. Por sua vez, estas características determinam o IAF, a principal variável estrutural dos dosséis, que possui alta correlação com respostas tanto de plantas como de animais em ambientes de pastagem.

Diferentes espécies e, ou, cultivares de forragem apresentam características inerentes morfológicamente, podendo ser modificadas pelo manejo como pelo clima, isso até certo limite, devido a resultados da sua plasticidade fenotípica. Contudo, a plasticidade fenotípica pode ser definida como a mudança reversível e também gradual nas características morfogênicas e estruturais da planta forrageira em razão de alterações no ambiente (DA SILVA, NASCIMENTO JÚNIOR, 2006).

Como garantia da utilização com eficiência da luz sob as condições variadas de manejo (frequência e intensidade de desfolhação), as plantas forrageiras modificam sua intensidade e também velocidade dos processos morfogênicos resultando, conseqüentemente, em mudanças nas características consideradas estruturais do dossel. Compreender a inter-relação entre as características morfogênicas e estruturais do dossel é, entender, a otimização a superfície captadora de luz, ou seja, o índice de área foliar (IAF), arranjando-a da forma mais eficiente possível dentro das limitações impostas pelas práticas de manejo, as quais são empregadas (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996; LEMAIER, 2001; NABINGER & PONTES, 2001). Para Brisk (1996) as plantas utilizam esse mecanismo de longo prazo como estratégia de escape ao pastejo, nessas condições reduz a acessibilidade das folhas e pontos de crescimento à decapitação que a torna, assim, mais tolerante. Portanto, as estratégias de manejo associadas à plasticidade fenotípica são importantes ao controle entre frequência, e intensidade da época e desfolhação dos pastos de gramíneas ou leguminosas.

Segundo Grant e Marriot (1994) a importância se dá a partir de medições mais detalhadas dos componentes do crescimento do pasto e suas interações com o meio ambiente para obter, por intermédio do manejo, aumento na produção primária das pastagens. As características morfológicas tornam-se alvo de pesquisa quanto ao conhecimento da dinâmica de crescimento e ao desenvolvimento das folhas e perfilhos das plantas forrageiras, sendo descritas por três características morfológicas básicas: taxa de aparecimento de folhas (TApF), taxa de alongamento de folhas (TAIF) e duração de vida das folhas (DVF). Tais características recebem grandes influências das condições ambientais como temperatura, luz, água e fertilidade do solo (NABINGER, 1996; FAGUNDES et al., 2005).

Como artefato de grande importância no estudo da avaliação de pastagens, as características morfogênicas determinam a taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar, taxa de senescência foliar, taxa de alongamento do colmo, onde por sua vez é possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie forrageira.

Em caso de lotação intermitente, os pastejos mais frequentes e/ou intensos, respectivamente, resultam em uma renovação maior de perfilhos, reduzindo, assim, a idade

média dos mesmos, o que favorece aumentos nas taxas de aparecimento e alongamento de folhas, de crescimento e, conseqüentemente, de acúmulo da forragem dos pastos. Sabe-se que perfilhos mais jovens produzem forragem de melhor valor nutritivo (SANTOS et al., 2006), o que condiciona favoravelmente a obtenção de melhor e mais elevado desempenho animal (PAIVA, 2008).

Barbero (2011) descreve que a morfogênese de plantas forrageiras tem sido alvo de estudos e os resultados tem cooperado para com o entendimento dos padrões de desenvolvimento das plantas, as quais são submetidas ao pastejo, permitindo que tomadas de decisões visem utilização eficiente do sistema seja feita baseando-se nos conhecimentos prévios das respostas do próprio pasto frente às decisões a serem tomadas como finalidade naquela dada ocasião. Contudo, os conhecimentos existentes mostram que as gramíneas forrageiras em sua dinâmica mostram respostas variadas quanto ao ambiente onde as mesmas se encontram, porém, carecido a plasticidade fenotípica da planta, onde por muitas vezes estas apresentam respostas análogas de produtividade, fazendo que o direcionamento das finalidades de pastejo possa levar em consideração não somente os parâmetros de produção forrageira, mas também a produção por animal e por unidade de área.

3-3 - Manejo de gramíneas sob pastejo com lotação rotacionada

O pastejo sob lotação rotacionada é compreendido pela subdivisão (separação) da área de pasto, onde os animais ocupam por um determinado tempo, sendo esse (tempo) determinado pela espécie forrageira utilizada, por tamanho do piquete e carga animal (U.A ha). Tal lotação apresenta-se como uma das principais importâncias à capacidade de rebrota (quando bem adubado em correções nutricionais corretas ao solo) apto a ser pastejo num curto período de dias após o pastejo.

As transformações decorrentes na produção animal em pastagens no Brasil têm passado por conceituais e significativas mudanças de paradigmas nos últimos anos. Nesse sentido, o conhecimento sobre as pastagens e seu ecossistema específico e complexo é caracterizado por uma série de interações tanto bióticas como abióticas, sendo eles sustentáveis, partindo da necessidade da composição de um equilíbrio harmônico entre os processos aparentemente conflitantes (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2007). Elucidando-se a importância da necessidade de que seja tratada dentro de um enfoque sistêmico, ao considerar os aspectos de ecologia, biologia, preservação e impacto ambiental, haja vista a responsabilidade econômica e social (DA SILVA & CARVALHO, 2005). Nessa

conjuntura, a compreensão de processos, o entendimento da relação entre eles e suas relações com as exigências de plantas e animais é de fundamental importância, para então definir as estratégias de pastejo que sejam eficientes sem que não agredam o meio ambiente como também não o degradem (LEMAIRE et al., 2005).

Podemos inferir que a taxa de lotação da pastagem condiz com o desempenho animal em pastejo e, mais precisamente, com a pressão de pastejo adotada, isso devido seu efeito sobre as características estruturais da massa, altura, índice de área foliar, porcentagem de material morto do próprio pasto e, assim, na determinação do consumo de forragem (ALMEIDA et al., 2002). Outras características também descrevem como o pasto é afetado, como as características morfológicas da planta forrageira (altura, densidade, no comportamento de crescimento, ou seja, na distribuição horizontal e vertical das plantas) e práticas de manejo adotadas (oferta de forragem, altura do pré e pós pastejo, pressão de pastejo e área foliar remanescente), ambos afetam o crescimento da planta e o desempenho do animal a pasto.

Na perspectiva de sempre obter melhores condições de pasto que tenham sempre uma oferta de forragem disponível de qualidade e quantidades satisfatória, pesquisas vem sendo desenvolvidas para elucidar a questão do correto manejo de pastagem quando por sua vez são manejadas em sistemas de lotação rotacionada.

A partir de avaliações de oferta de forragem em capim-marandu foi observados valores de eficiência de pastejo de vacas da raça Holandesa de 64, 33, 22 e 17%, em 2003, e 55, 30, 23 e 15% em 2004, respectivamente, em ofertas diárias de 5, 10, 15 e 20 kg de MS/100 kg de PV, onde o manejo do pasto era de lotação rotacionada com 28 dias de descanso e 7 dias de ocupação, sendo o maior ganho de peso por área, entretanto, ocorrido sob oferta de 10%, isso em virtude do melhor desempenho animal (BRAGA et al., 2007).

Todavia, o aumento da eficiência de pastejo nem sempre associa-se à máxima produtividade animal, devido à menor eficiência de sua conversão da forragem em produto animal, remete-se ainda que a maximização da eficiência de pastejo sob uma perspectiva mais ampla deverá ser analisada levando-se em consideração outros aspectos. Contudo, baixas ofertas de forragem podem representar uma forte redução na taxa de lotação e, conseqüentemente, no rendimento por área que para a estrutura do dossel pode trazer sérias conseqüências em gramíneas de clima tropicais de crescimento cespitoso, em que o acúmulo de forragem durante seu processo de rebrotação seguinte será afetado.

Em função do aumento do gasto energético com a respiração, folhas residuais mais velhas e com menor capacidade fotossintética, prejuízo à distribuição da luz no perfil do

dossel, menor eficiência de interceptação luminosa e menor taxa assimilatória líquida, requer atenção, pois pastejos leves e frequentes resultam em redução na taxa de acúmulo de forragem verde por área (CARVALHO et al., 2005).

Estudos mostram que, o objetivo da planta forrageira é encontrar o ótimo ponto para a conservação de sua área foliar, no privilégio fundamental em que o tecido vegetal seja removido através do corte ou mesmo do pastejo para a manutenção da produção animal (PARSONS, 1988). No entanto, segundo Nabinger e Pontes (2001), tornaram-se os estudos referentes à dinâmica da produção primária das gramíneas forrageiras, sendo realizado por meio de avaliações das características morfogênicas e estruturais como relevantes.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Bovinocultura de Leite do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, de setembro de 2014 a janeiro de 2015, em uma área de pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, que foi implantada no ano de 2009 e desde então vem sendo utilizada para trabalhos de pesquisa com pastejo sob lotação rotacionada. A área utilizada no experimento foi subdividida em 28 (vinte e oito) piquetes com dimensão de 400 m² cada, sendo que apenas 14 (quartoze) foram utilizados como unidades experimentais (Figura 1) sendo toda a área irrigada através do sistema de irrigação fixo.

O setor está localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião do Brejo Paraibano, nas coordenadas geográficas 6°58'12" S e 35° 42'15" W Gr, com altitude de 618 m. O clima da área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (quente e úmido) com chuvas de outono-inverno, com período de estiagem entorno de 3 meses que corresponde ao verão. A precipitação pluviométrica média anual é de 1400 mm, segundo dados obtidos da Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Solos e Engenharia Rural, Campus II, UFPB, Areia, (Figura 2). A temperatura média do ar é de 22°C, sendo novembro, dezembro e janeiro os meses mais quentes e os mais frios junho, julho e agosto. A média anual da umidade relativa do ar é de 80%, e velocidade do vento é de 2,5m/s.

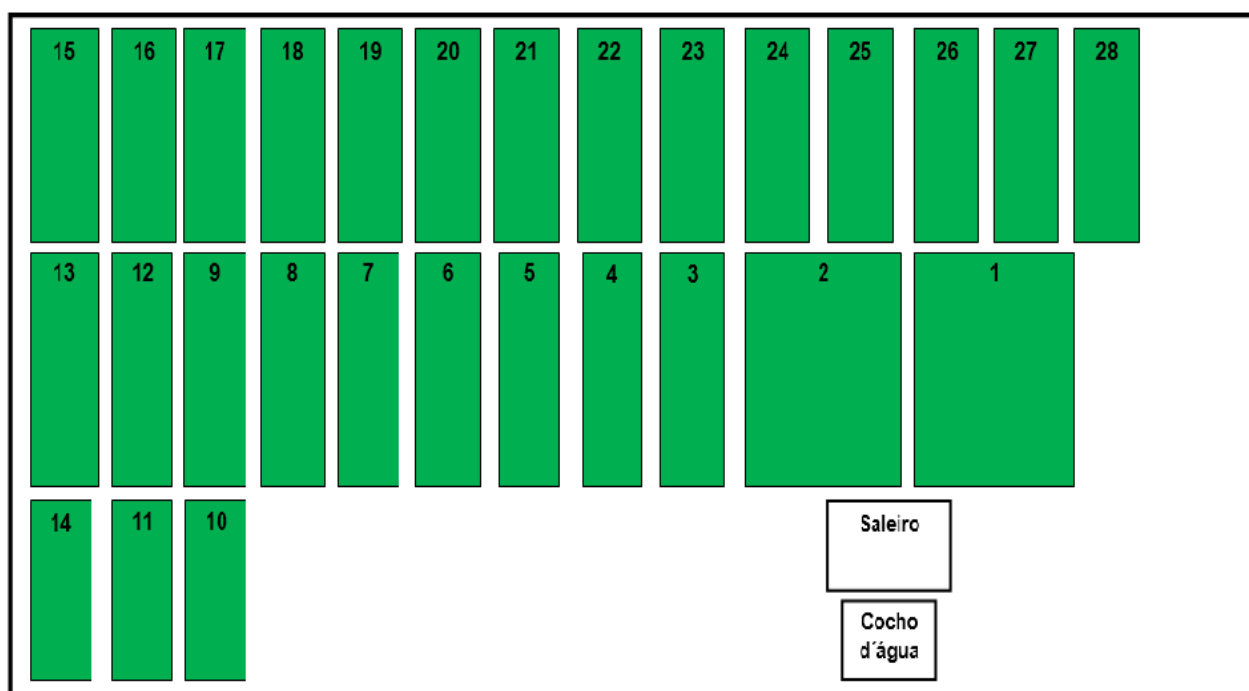


Figura 1- Croqui da área experimental



Figura 2 - Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias - UFPB - Areia Paraíba

O solo é classificado como argissolo vermelho-amarelo. Antes do início do experimento foram realizadas coletas de solo para realização de análises de solo. De acordo com as análises foram realizadas recomendações de adubação (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados da análise química do solo da área experimental

pH H ₂ O (1:2,5)	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ⁺³	Al	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	V	m	M.O
	---mg/dm ³ ---			---cmolc/dm ³ ---						---%---		g/kg
6,21	3,59	64,25	0,04	1,49	0,00	1,65	1,95	3,80	5,29	71,83	0,00	21,22

Matéria orgânica (M.O)

Antes do início do período experimental as áreas foram submetidas à pastejo de uniformização e o período experimental teve início após um ciclo completo de pastejo em cada piquete.

O experimento foi conduzido em método de pastejo com lotação rotacionada onde se utilizou novilhas das raças Girolando com peso corporal médio inicial de 130 kg de PV, sendo o número de animais utilizados dimensionado para que o rebaixamento dos pastos acontecesse em período não superior a dois dias. O ciclo de pastejo foi de 28 dias, com dois dias de ocupação e 26 dias de descanso.

Os tratamentos corresponderam a quatro ciclos de pastejo: Ciclo 1 (15/09 a 01/11 de 2014), Ciclo 2 (13/10 a 29/11 de 2014), Ciclo 3 (10/11 – 27/12 de 2014) e Ciclo 4 (16/12 de 2014 a 01/02 de 2015).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo dois blocos, definidos de acordo com declividade acentuada da área experimental, correspondentes ao número de perfilhos marcados, sendo cada perfilho avaliado oito vezes em cada ciclo. As avaliações procederam a partir da marcação no dia da saída dos animais do respectivo piquete, contado 3 (três) dias após cada avaliação até se completar o ciclo.





Figura 3 – Identificação de perfilho para leitura morfogenética

A altura média de entrada foi 29,73 cm e saída 14,98 sendo que o monitoramento da mesma foi realizado antes da entrada e após a saída dos animais dos piquetes. Foram medidos 20 pontos por piquete, ao longo de trajetórias em zig-zag. A altura do pasto em cada ponto correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua.

As avaliações relativas às respostas morfogenéticas foram realizadas durante o período de rebrotação do pasto em 5 (cinco) perfilhos marcados logo após cada pastejo, em pontos representativos da condição média dos piquetes no momento da amostragem (avaliação visual da altura e massa de forragem), e sua posição demarcada por meio de fitas coloridas para facilitar sua localização no momento das avaliações durante o período de rebrotação. No momento da marcação foram escolhidos perfilhos de forma aleatória. A cada ciclo de pastejo um novo grupo de perfilhos foi selecionado para as avaliações sempre na condição de pós-pastejo. A área de piquete pós pastejo recebia ainda em dose única N (fonte ureia) correspondente a 2 kg (dose obtida a partir de pesquisas realizadas anteriormente a essa, onde se avaliou diferentes doses de nitrogênio por hectare ano, levando-se em conta a dose necessária segundo e a viabilidade econômica, ou seja, 300 kg ha ano⁻¹).

Nessas ocasiões as folhas foram avaliadas com relação às seguintes características: (a) classificação como intactas ou desfolhadas; (b) senescente ou morta; e (c) medição do comprimento do limbo foliar. Foi determinado também o comprimento do pseudocolmo e identificado o aparecimento e morte de folhas. As folhas foram consideradas desfolhadas quando parte delas estava cortada/truncada; em expansão quando sua lígula não estava exposta; expandida quando a lígula estava visível e/ou seu alongamento cessou, senescentes quando parte do limbo foliar apresentou sinais de senescência; e mortas quando mais de 50%

do limbo foliar estava comprometido pela senescência. O comprimento das folhas foi medido de acordo com o estágio de desenvolvimento das mesmas. Para as folhas expandidas o comprimento foi medido da ponta da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão o mesmo procedimento foi adotado, porém considerando-se a lígula da última folha expandida como referencial de medida. Para as folhas em senescência, ao invés da ponta da folha, foi considerado o ponto até onde o processo de senescência (amarelamento e enegrecimento) avançou foi considerada apenas a parte verde do limbo foliar. O comprimento do colmo foi medido do nível do solo até a lígula da última folha expandida.

A partir da coleta de dados foi possível determinar as seguintes variáveis morfogênicas: taxa de aparecimento de folhas (TApF), taxa de alongamento de folhas (TAIF) e de colmos (TAIC), taxa de senescência foliar (TSeF).

A taxa de aparecimento de folhas (TApF) foi calculada da seguinte maneira:

$$TApF = n^{\circ} \text{ de novas folhas} / n^{\circ} \text{ de perfilhos} \cdot \text{período de avaliação (folha/perfilho.dia)}$$

A taxa de alongamento de folhas (TAIF) foi calculada com base na variação positiva em comprimento das folhas em expansão utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TAIF = \text{somatório do alongamento das lâminas foliares} / n^{\circ} \text{ de perfilhos} \cdot \text{período de avaliação (cm/perfilho.dia)}.$$

A taxa de alongamento de colmos (TAIC) foi calculada com base na variação positiva em comprimento do colmo utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TAIC = \text{somatório do alongamento de colmos} / n^{\circ} \text{ de perfilhos} \cdot \text{período de avaliação (cm/perfilho.dia)}.$$

A taxa de senescência de folhas (TSeF) foi calculada com base na variação negativa no comprimento verde do limbo foliar das folhas senescentes utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TSeF = \text{somatório redução do comprimento do limbo foliar verde} / n^{\circ} \text{ de perfilhos} \cdot \text{período de avaliação (cm/perfilho.dia)}.$$

Dentre as características estruturais apenas o número de folhas vivas foi definida (NFV)

O número de folhas vivas por perfilho (NFV) foi determinado por meio do somatório do número de folhas em expansão (NFEx), expandidas (NFE) e em senescência (NFS) por perfilho, desconsiderando-se as folhas em que o processo de senescência ultrapasse 50% do limbo foliar. O cálculo foi realizado da seguinte maneira:

$$NFV = (\text{total de FEx} + \text{total de FE} + \text{total de FS}) / n^{\circ} \text{ perfilhos em avaliação}.$$

Os dados foram analisados através do pacote estatístico SAS[®] versão 9.0 (SAS, 2002).

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados meteorológicos da área experimental estão representados na Figura 4.

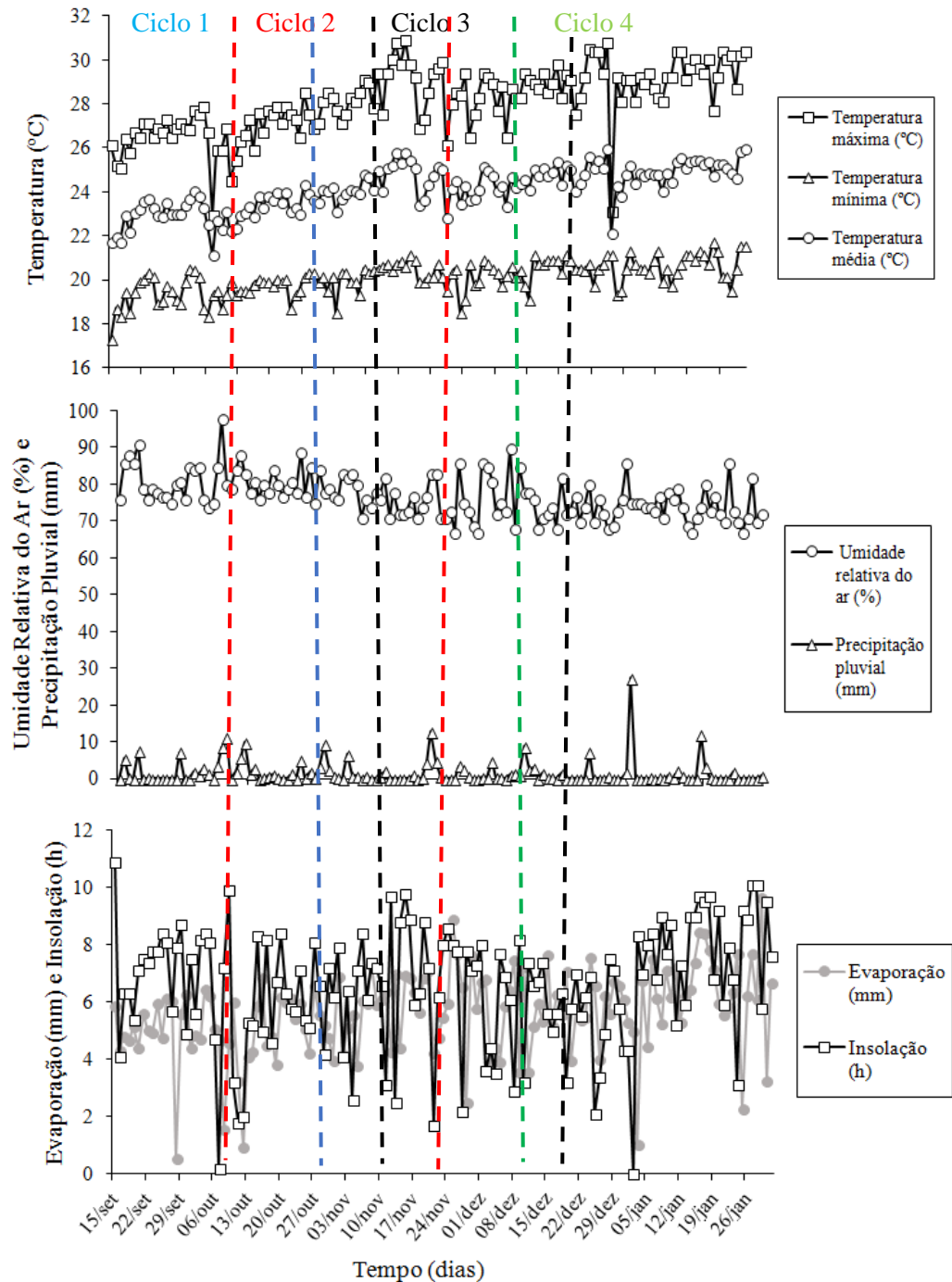


Figure 4 - Média diária da temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm), evaporação (mm) e insolação(h) durante o período experimental

Tabela 2 - Características morfogênicas de pasto de capim-marandu sob pastejo com lotação rotacionada na região do Brejo Paraibano. Taxa de Alongamento de Folha (TAIF), Taxa de Senescência de Folha (TSenF), Taxa de Alongamento de Colmo (TAIC), Taxa de Aparecimento de Folhas (TApF) e Número de Folhas Vivas (NFV)

Variável	Ciclos				Pr > F	CV%
	1	2	3	4		
	(15/09-01/11)	(13/10-29/11)	(10/11-27/12)	(16/12-01/02)		
TApF (folha perfilho dia ⁻¹)	0,0686 bc	0,0621 c	0,0871 a	0,0836 ab	0,0111	29,27
TAIF (cm perfilho dia ⁻¹)	2,7421 a	1,8357 b	1,9221 b	1,7450 b	0,0011	33,49
TSenF (cm perfilho dia ⁻¹)	0,3464 a	0,1550 bc	0,2921 ab	0,1157 c	0,0055	82,96
TAIC (cm perfilho dia ⁻¹)	0,0679 a	0,0386 b	0,0407 ab	0,0464 ab	0,1176	72,21
NFV (dias)	5,4314 a	5,4393 a	5,6864 a	5,4907 a	0,5965	10,16

Letras iguais na linha não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Duncan. Coeficiente de Variação (C.V%) e significância ($P<0,05$)

A Taxa de Aparecimento de Folha (TApF), a Taxa de Alongamento de Folha (TAIF), e a Taxa de Senescência de Folha (TSenF) foram influenciadas pelo ciclo de pastejo ($P<0,05$). Observou-se maior TAIF no Ciclo 1 (15/09 a 01/11 de 2014), com 2,74 cm dia⁻¹, seguidos de menores valores nos ciclos seguintes, os quais não variaram entre si ($P>0,05$).

A Taxa de Aparecimento de Folhas (TApF) apresentou maior valor no Ciclo 3 (10/11-27/12 de 2014), com 0,087 folha dia⁻¹ (essa resposta ocorreu, provavelmente, devido a temperatura estar mais elevada, entorno de 24 °C) tendo relação com a TSenF, a medida que novas folhas surgem as folhas da base da planta forrageira tenderam a senescer, provavelmente ocorreu uma falta de incidência de luz nas primeiras folhas do perfilho, embora a insolação tenha apresentado índices de 297,5 horas no Ciclo 1, 306,3 horas no Ciclo 2, 285,8 horas e 321,0 horas para os demais ciclos respectivamente. A TSenF foi maior no Ciclo 1 (15/09 a 01/11 de 2014), com 0,34 cm dia⁻¹. Para Difante (2011) o primeiro efeito da desfolhação é uma resposta plástica da planta para a adaptação as modificações em seu ambiente. Contudo, o manejo da desfolhação induz modificações na qualidade e quantidade

da luz que chega às folhas mais próximas do solo (DEREGIBUS et al., 1985), determinando variações no perfilhamento (LEMAIRE & AGNUSDEI, 2000). O correto manejo do pasto é de tal importância, pois alteração na estrutura do dossel pode comprometer a planta forrageira no seu estágio de crescimento. Carvalho et al. (2009) trabalhando com intensificação de sistemas de produção animal em pasto mostram que, além das folhas senescentes que se acumulam nos estratos inferiores do pasto, aumentando a densidade volumétrica da forragem e modificando o ambiente luminoso no interior do dossel, o componente colmo exerce notável influência sobre a estrutura dos pastos, interferindo nos processos de rebrotação e de consumo de forragem pelos animais por restringir a profundidade do estrato pastejável.

As respectivas taxas (TAIF e TAIC) de crescimento são explicadas pelas condições climáticas de acordo com ciclos de pastejo, a saber, Ciclo 1, Ciclo 2, Ciclo 3 e Ciclo 4 (Figura 4), observando-se que entre os ciclos a temperatura de 19,6 °C para temperatura mínima (Ciclo 1), 29,2 °C temperatura máxima e temperatura média de 24,9 °C (Ciclo 4), estando os Ciclos 2 e 3 em uma faixa de temperatura intermediária quando comparadas aos Ciclos 1 e 4 influenciou na resposta do capim-marandu. À medida que a temperatura se eleva ocorrem aparecimento e posterior alongamento de folhas ao longo dos ciclos, atrelado a esse processo ocorre à fotossíntese. No entanto, observa-se no trabalho que a TAIC é maior inicialmente com 0,06 cm dia⁻¹, ou seja, relativamente alto, apresentando uma leve redução no ciclo seguinte para 0,0386 cm dia⁻¹ e tem um relativo aumento permanecendo com valores bastante aproximados nos consecutivos ciclos de 0,0407 cm dia⁻¹ e 0,0464 cm dia⁻¹ respectivamente, devido a temperaturas estarem mais baixa e um menor pico de insolação. A essa variação deve-se também a baixa precipitação nos ciclos iniciais Ciclos 1, 2 e 3, embora ocorra uma pequena elevação da precipitação pluvial no Ciclo 4 a TAIC assemelha-se ao ciclo anterior estatisticamente, mesmo o pasto sendo irrigado. O colmo se alonga quando o intervalo de pastejo que está relacionado com o surgimento de novas folhas aumenta. Sabendo que, pastos bem manejados apresentam pouco alongamento de colmo.

Na variável Número de Folhas Vivas (NFV) não houve diferença significativa ($P>0,05$) nos respectivos ciclos de pastejo do presente trabalho, obtendo-se valores médios de 5,5 folhas por perfilhos (dias), sabendo que se trata de uma característica genotípica da planta e devido às condições ambientais e níveis nutricionais estarem favoráveis a essa variável. Valores semelhantes foram encontrados por Casagrande et al. (2010) trabalhando com características morfogênicas e estruturais de capim-marandu sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem, valores variam de 4,5 e 4,1 folhas/perfilho e mesmo número de ciclos de pastejo.

O NFV está interligado com todas as condições ambientais (onde se observa temperaturas de 19,6 °C (Tmín.), 29,2 °C (Tmáx.), 24,9 °C (Tméd.), umidade relativa de 80,8%, precipitação de até 98,5 mm com evaporação de 286,9 mm e insolação (IL) chegando a 321,0 h, que compreende de 15 de setembro de 2014 a 01 de fevereiro de 2015) (Figura 4). Durante o período experimental as avaliações ocorreram entre a primavera e o verão, uma vez que, essas variáveis ambientais dão condições para que a planta forrageira possa manter o número de folhas por perfilho, mas, temperatura e qualidade da luz podem produzir alterações no número de folhas vivas (LEMAIRE & AGNUSDEI, 2000), ou seja, quando estas não estão em uma condição favorável, a exemplo dos fatores ecológicos abióticos e ou do próprio manejo da pastagem.

Pode-se inferir que há relação entre o NFV e a TSenF, corroborando com Lemaire et al. (2009) a utilização de estratégias de manejo do pastejo que favoreçam um menor número de folhas em processo de senescência por perfilho, levando-se em consideração a duração da vida da folha como ferramenta de definição de meta de manejo e, sobretudo, quando em épocas de escassez de fatores onde os quais contribuem para o crescimento do pasto, faz com que a ilimitada presença de fatores como água e luz sejam aproveitadas de forma mais eficiente pela planta, admitindo até que pastos sejam conseguidos nessa época ou até que a retomada ao processo do crescimento no final de estação (primavera) seja de forma vigorosa, pois o índice de área foliar será composto por folhas fotossintéticas mais eficientes (PACIULLO et al., 2003).

Observa-se que houve influência nas variáveis massa de forragem e acúmulo entre os ciclos de pastejo para o capim-marandu ($P < 0,05$) apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Massa de forragem (MF) e acúmulo de pasto de capim-marandu sob pastejo com lotação rotacionada na região do Brejo Paraibano

Variável	Ciclo				Pr > F	CV%
	1	2	3	4		
	(15/09-01/11)	(13/10-29/11)	(10/11-27/12)	(16/12-01/02)		
MF (kg MS ha ⁻¹)	2282,7 a	1738,9 b	1804,5 b	1569,9 b	0,0063	28,80
ACÚMULO (kg ha dia ⁻¹)	81,526 a	62,105 b	64,445 b	56,069 b	0,0063	28,80

Letras iguais na linha não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Duncan. Coeficiente de Variação (C.V%), significância ($P < 0,05$)

A massa de forragem no Ciclo 1 obteve maior, com 2282,1 kg MS ha⁻¹, e de 1738,9 kg MS ha⁻¹, 1804,5 e 1569,9 kg MS ha⁻¹ nos ciclos subsequentes. O Máximo acúmulo da forragem de capim-marandu, observado nesse experimento foi de 81,526 kg MS ha⁻¹ (Ciclo1), para os demais com uma menor produção quando comparado ao primeiro ciclo apresentando valores de 62,105 kg MS ha⁻¹, 64,445 kg MS ha⁻¹ e 56,069 kg MS ha⁻¹.

Há relação entre MF e TAlF uma vez que essa característica morfogênica (TAlF) apresentou valores significativos ao seu processo de desenvolvimento e crescimento, sendo influenciada positivamente pelos fatores climáticos e adubação nitrogenada. Ocorre que, quanto maior o alongamento de folhas maior será a massa de forragem por área.

Massa de forragem e acúmulo possui relação além destas variáveis estarem a depender das condições ambientais para que possam atingir significativa produção de forragem por hectare como também o uso de adubação nitrogenada que contribua para o aumento de seu potencial produtivo. O correto manejo do pasto é ferramenta essencial para obter índices produtivos de massa e acúmulo e forragem, o controle de entrada e saída (pré e pós pastejo) dos animais nas áreas de pastejo intermitente é outra ferramenta de observação das condições do pasto.

6 – CONCLUSÃO

O capim-marandu apresenta melhor eficiência de utilização quando as condições climáticas promove uma TAlF média de 2,1 cm dia⁻¹ que, conseqüentemente, terá uma maior massa de forragem, quando bem manejado. Contudo, estudos precisam ser realizados para melhor investigação do crescimento anual da planta forrageira.

7 – BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; REGAZZI, A. J.; BRÂNCIO, P. A.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, M. P. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 2, p. 852-857. 2002.

ARAÚJO, S. A. C.; DEMINICIS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Melhoramento genético de plantas forrageiras tropicais no Brasil. **Archivos de Zootecnia (Universidad de Córdoba)**, v.57, p.61-76, 2008.

BARBERO, Leandro Martins. **Respostas morfogênicas e características estruturais do capim-mulato submetido a estratégias de pastejo rotativo**. 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

BRAGA, Gustavo José et al. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 11, p. 1641-1649, 2007.

BRISKE, D.D. Strategies of plant survival in grazed systems: A functional interpretation. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. (Ed). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB Internacional, 1996. p.37-69.

BRITO, C. J. F. A.; RODELLA, R. A. Caracterização morfo-anatômica da folha e do caule de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf e *B. humidicola* (Rendle) Schweick. (Poaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.221-228, 2002.

CARVALHO, P. C. F. et al. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. **25º Simpósio Internacional de manejo de pastagens, Piracicaba. Anais, FEALQ**, p. 61-93, 2009.

CARVALHO, P.C.F.; CANTO, M.W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragens e perde? In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M. (Eds.). **II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa, Suprema Gráfica e Editora Ltda. 2004. p.387-418.

CASAGRANDE, Daniel Rume et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, 2010.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P. de; FAQUIN, V.; NEVES, B. P. das; RODRIGES, C.; SAMPAIO, F. de M. T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.

COSTA, N. L. **Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia**. Porto Velho, Rondônia: Embrapa Rondônia, 2001. 3p. (Recomendações Técnicas, 33).

DEREGIBUS, V. A. ; SANCHEZ. R. A. ; CASAL, J. J. ; TRLICA, M.J. Tillering responses to enrichment of red-light beneath the canopy in a humid natural grassland. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, V. 22, n. 1, p.199-206, 1985.

DA SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C.F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D.A. (Org.). **Grassland: a global resource**. Wageningen: Wageningen Academic Publ., 2005. chap. 6, p. 81-95.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 1-41.

DA SILVA, SILA CARNEIRO.; BUENO, A.A.O.; CARNEVALLI, R.A.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O. HODGSON, J.; MATTHEW, C. ARNOLD, G.C; MORAIS, J.P.G citar todos et al., Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.66, p. 8-19, 2009.

DA SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *brachiaria* e *panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora suprema, 2004. p. 347 – 385.

DIFANTE, Gelson dos Santos et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **R. Bras. Zootec**, v. 40, n. 5, p. 955-963, 2011.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. N.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G. Adubação em gramíneas do gênero *Brachiaria*: mitos e realidades In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DAS PASTAGENS, 3., 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p.153-182.

GRANT, S. A.; MARRIOT, C. A. Detailed studies of grazed sward-techniques and conclusions. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, Inglaterra, v. 122, n. 1, p. 1-6, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE, 2010. Disponível em: <<http://200.132.36.199/3smgeo/vidbeos/14/Bolfe.pdf>> acesso em 20/09/2014.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grassland: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. São Pedro, 2001. **Proceedings**, Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 29 -37.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.115-144.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIRES, G. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 265-284.

LEMAIRE, G.; Da SILVA, S.C.; AGNUSDEI, M.; WADE, M.; HODGSON, J. Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.64, p. 341-353, 2009.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 3-36.

MARCELINO, K. R. A.; Junior, D. N.; Silva, S. C.; Euclides, V. P. B.; Fonseca, D. M.; Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequência de desfolhação. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MOLAN, Leonardo Kehdi. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua / Leonardo Kendi Molan. - - Piracicaba, 2004. 159 p. : il.

NABINGER, C. Aspectos ecofisiológicos do manejo de pastagens e utilização de modelos como ferramenta de diagnóstico e indicação de necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL (ZONA CAMPOS) EM MELHORAMENTOS E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1996. p.17-62.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.755-771.

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: Embrapa - CNPQC, 1984. 31 p.(Documentos, 21).

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I. et al. *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. 2.ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1985. 31p. (Documentos, 21).

PACIULLO, D. S. C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; VERNEQUE, R. S. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 881-887, 2003.

PAIVA, A. J. **Características morfológicas e estruturais de diferentes categorias de idade de perfilhos em pastos de capim-marandu sob lotação contínua e ritmos morfológicos contrastantes**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008. Em fase de preparação. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grassland Forage Science**, Oxford, v. 43, p. 49-59, 1988.

PEREIRA, A.V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.19-41.

SANTOS, P. M.; CORSI, M.; PEDREIRA, C. G. S.; LIMA, C. G. Tiller cohort development and digestibility in Tanzania guinea grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) under three levels of grazing intensity. **Tropical Grassland**, Peak Crossing, v. 40, p. 84-93, 2006.

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Rome: FAO, 1990. 823p.

SOARES FILHO, C. V. Compensa produzir sementes de Braquiárias. http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros_e_nucleos/zootecnia/informacoes_tecnicas/forragicultura/Compensa%20produzir%20sementes%20de%20Braqui%C3%A1ria.pdf. (Acesso: 24 de abril de 2009) citado em 17 de fevereiro de 2015.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos. Disponível em <www.ufv.br/cqbal>. Acesso em 20 de fevereiro de 2015.